

УДК 624.012.41

С.М.ЗОЛОТОВ, канд. техн. наук, Д.А.МАКОГОН

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗАДЕЛКИ АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В БЕТОН АКРИЛОВЫМИ КЛЕЯМИ

Приводятся результаты определения времени приготовления акрилового клея и установки арматурных стержней в скважины, а также определения оптимальной массы замеса клея для производства анкероустановочных работ.

В связи с использованием в Украине в строительном производстве нового сортамента арматурной стали, согласно ДСТУ 3769-98, была разработана технология заделки арматурных стержней периодического профиля класса А500С с помощью акриловых клеев [1], которая включает следующие операции: разметка мест бурения скважин в бетоне, их бурение, приготовление акрилового клея, установка арматурных стержней в скважины, заливка акрилового клея [2]. Из этого следует, что к основным технологическим параметрам при заделке арматурных стержней в бетон акриловыми клеями относятся время приготовления клея и установки одного стержня в скважине, а также величина оптимальной массы одного замеса клея для производства анкероустановочных работ.

Время (мин), необходимое на приготовление одного замеса клея (t_{np}) рекомендованного состава, определяется по формуле

$$t_{np} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (1)$$

где t_1 – время перемешивания полимера и отвердителя до однородной массы; t_2 – время набухания композиции; t_3 – время введения наполнителя (кварцевого песка); t_4 – время доставки к месту работы. Формула справедлива для любого из применяемых способов производства работ по заделке арматурных стержней в бетон.

Из анализа указанной формулы и технологии заделки арматурных стержней следует, что время t_1 , t_3 и t_4 – это постоянные величины для любого состава акрилового клея, которые определялись на основе хронометражных наблюдений. Время набухания акриловой композиции, как установлено экспериментально, зависит от температуры окружающей среды, при которой приготавливается клей [3]. На рис.1 приведен график зависимости времени приготовления клея от температу-

ры окружающей среды. Из анализа следует, что с понижением температуры время приготовления клея резко возрастает, так как возрастает время набухания акриловой композиции.

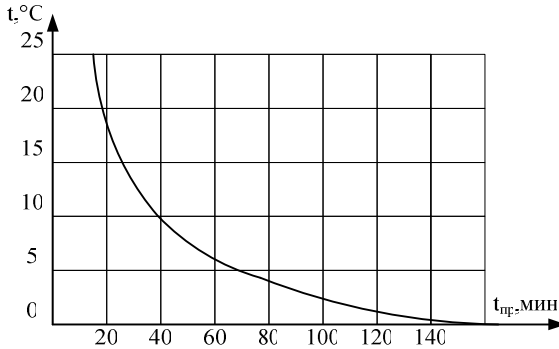


Рис. 1 – Влияние температуры окружающей среды на время приготовления акрилового клея

Наиболее благоприятная температура приготовления клея находится в пределах $20 \pm 2 ^\circ\text{C}$. С понижением температуры среды время изготовления акрилового клея резко увеличивается. Поэтому приготовление акрилового клея желательно осуществлять при нормальной температуре, так как эта температура создает условия для начала полимеризации акрилового клея. Это в свою очередь позволяет отверждаться акриловым клеям при температуре среды в диапазоне от $-20 ^\circ\text{C}$ и выше.

К следующему технологическому параметру относится время (мин) установки арматурного стержня. Его можно определить из выражения

$$t_y = t_k + \frac{t_0 + t_n}{n_c}, \quad (2)$$

где t_0 – время обработки поверхности бетона; t_k – время заливки клея в скважину; t_n – время погружения болта в скважину; n_c – коэффициент совмещения работ.

Время установки одного анкера t_y зависит от глубины его заделки в бетон, времени заливки клея в скважину, времени обработки стержня и времени его погружения в скважину. Время t_0 и t_n изменяется в зависимости от диаметра арматурного стержня. Время t_k зависит от диаметра скважины. Проведенные эксперименты показали, что для

стержней диаметром 6-20 мм пробуренные скважины должны превышать его диаметр примерно на 4-6 мм, а для стержней диаметром 25-40 мм – на 6-10 мм [4]. Излишнее увеличение диаметра скважины приводит к увеличению времени заливки клея в скважину, что замедляет технологический процесс, и ведет к перерасходу клея.

Правильно выбранный диаметр бура или сверла позволяет сократить время установки болта и сэкономить расход клея q .

Так, для арматурного стержня периодического профиля диаметром 25 мм можно использовать один из имеющихся в комплекте перфоратора буров диаметром 28, 29, 30 или 32 мм и получим скважины диаметром соответственно 30, 32, 34 и 36 мм.

Как показали эксперименты [4,5] глубина заделки арматурных стержней класса А500С в зависимости от состава акрилового клея равна $l_{анк} = 17,5$ и $22,5 d_s$.

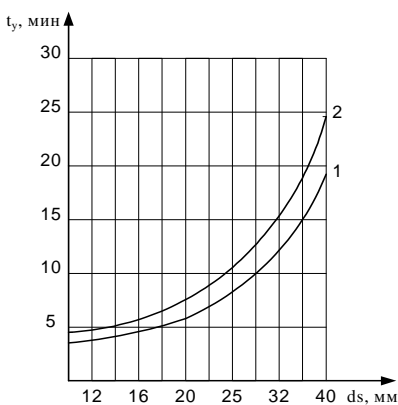


Рис. 2 – Зависимость времени установки арматурного стержня от его диаметра

- 1 – глубина заделки $l_{анк} = 17,5 d_s$;
2 – глубина заделки $l_{анк} = 22,5 d_s$.

Увеличение расхода клея на установку одного стержня также приводит к увеличению времени на его заливку в скважину, что соответственно увеличивает и время на его установку. В смену потеря времени составит 1 ч 40 мин.

Значения t_0 , t_k и t_n определяли на основе хронометражных наблюдений.

На рис.3 приведена зависимость времени установки арматурного стержня от его диаметра. Из графиков (рис.2, 3) видно, что увеличение

Результаты экспериментов и расчетов приведены на графиках (рис.2, 3).

Установлено, что увеличение диаметра скважины с 29 до 32 мм для указанного выше арматурного стержня периодического профиля приводит к увеличению расхода клея на установку одного арматурного стержня в зависимости от глубины заделки до 120 г. Если учесть сменную интенсивность установки стержня, то перерасход клея в смену может составить до ста килограммов.

диаметра анкера ведет к увеличению времени, затраченного на его установку (рис.2), и расходу клеящей массы на заделку (рис.3).

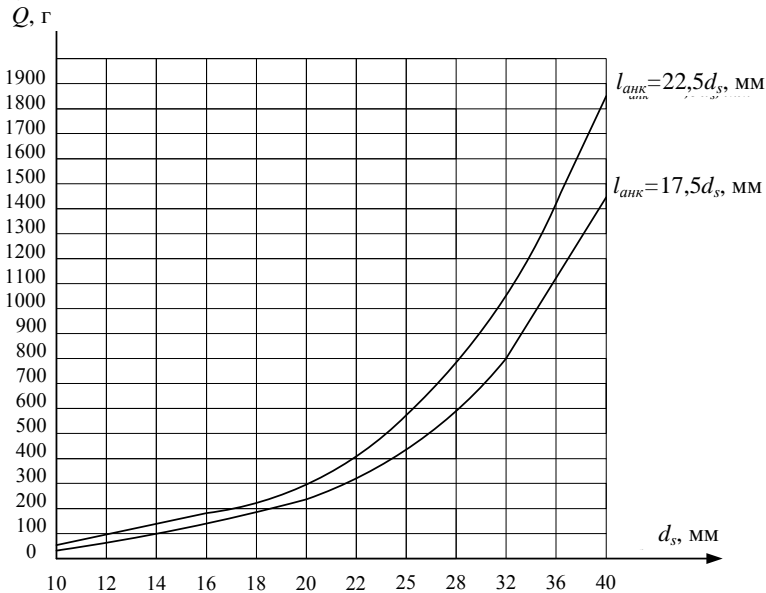


Рис.3 – Расход клея на установку одного арматурного стержня в зависимости от его диаметра и глубины заделки

Экономичность установки арматурных стержней на акриловом клее зависит от его рационального использования.

Несоответствие веса одновременно приготавливаемого клея Q его технологической жизнеспособности T и интенсивности установки болтов N_i , предопределяет либо потерю клея $Q > Q_{онт}$, либо необходимость повторных его замесов $Q < Q_{онт}$.

С целью экономии готового композита необходимо определить оптимальный вес одновременно приготавливаемого клея $Q_{онт}$.

Расход клея q на установку одного арматурного стержня класса А500С при глубине его заделки 17,5 и 22,5 диаметров составляет:

$$q = 7,85d(d_c^2 - d_s^2)\gamma, \quad (3)$$

где d_c – диаметр скважины; d_s – диаметр стержня; γ – объемный вес клея.

Количество стержней, устанавливаемых в смену

$$n = \frac{Q_{cm}}{q} . \quad (4)$$

Массу клея, приготавливаемого в смену, определяли по формуле

$$Q_{cm} = Q_{onm} \frac{T_{cm}}{t_{np}} q , \quad (5)$$

где T_{cm} – длительность смены; t_{np} – время приготовления одного замеса.

Масса оптимального замеса Q_{onm} зависит от диаметра анкера и жизнеспособности композита T (рис.4) и определяется по выражению:

$$Q_{onm} = \frac{T}{t_y} q . \quad (6)$$

В результате анализа полученных данных рекомендуется при последовательном способе выполнения работ для установки арматурных стержней $d_s = 16-20$ мм приготавливать клеящую массу вручную по 5-8 кг, при установке стержней $d_s = 25-40$ мм использовать растворомешалку типа СБ-43 или аналогичную. Объем клеящей массы в этом случае должен составлять 12-25 мм.

При параллельном способе производства работ клей следует приготавливать только в растворомешалке. Масса клея в этом случае может достигать до 150 кг.

При больших объемах анкероустановочных работ для приготовления клеящей массы необходимо использовать растворо- или клеемешалки. Оптимальную жизнеспособность клея, при которой наиболее полно используется мощность клеемешалки, определим из выражения

$$Q = \frac{T \cdot T_{cm}}{t_y - t_{np}} q . \quad (7)$$

Откуда

$$T = \frac{Q_{cm} \cdot t_y \cdot t_{np}}{q T_{cm}} . \quad (8)$$

Нужные объемы в зависимости от технологической жизнеспособности акрилового клея определим по формуле

$$Q_3 = V \cdot \gamma , \quad (9)$$

где Q_3 – масса одного замеса; V – объем клеемешалки; γ – объемная масса клея, или по зависимости

$$V = \frac{Tq}{\gamma t_y} . \quad (10)$$

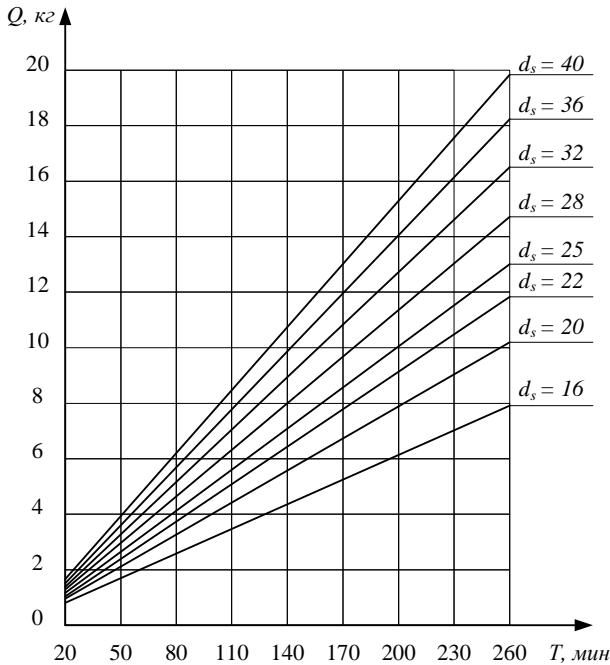


Рис.4 – Зависимость величины оптимального замеса акрилового клея от его жизнеспособности: для арматурных стержней диаметром 16-40 мм, класса А400С

Полученные значения основных технологических параметров заделки арматурных стержней периодического профиля в бетон акриловыми клеями позволяют определить интенсивность их установки, а также трудозатраты и трудоемкость анкероустановочных работ.

1.Золотов М.С., Макогон Д.А. Эффективность применения анкеровки арматурных стержней в бетон акриловыми клеями // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.78. – К.: Техніка, 2007. – С.284-289.

2.Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Макогон Д.А. Энерго- и ресурсосберегающая технология закрепления в бетоне арматурных стержней переодического профиля акриловыми клеями // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип.15. – Рівне: НУВГП, 2007. – С.297-303.

3.Золотов С.М., Гарбуз А.О. Влияние некоторых факторов на время отверждения акриловых клеев // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип.6. – Рівне: РДТУ, 2001. – С.87-93.

4.Шутенко Л.Н., Макогон Д.А., Ткаченко Р.Б. Влияние некоторых технологических факторов на прочность и деформативность клеевой анкеровки арматурных стержней // Материалы к 46-му международному семинару по моделированию и оптимизации композитов - МОК'46 «Моделирование в компьютерном материаловедении». – Одесса: «Астропринт», 2007. – С.209-210.

5.Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Ткаченко Р.Б. Зависимость глубины заделки арматурных стержней класса А500С от прочности акрилового клея // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.79. – К.: Техніка, 2007. – С.36-44.

Получено 23.10.2007

УДК 69.059

Т.А.КОСТЮК, канд. техн. наук, Д.Ф.ГОНЧАРЕНКО, д-р техн. наук,
А.Н.КОНОНЕНКО

Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры

ИССЛЕДОВАНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЕНЕТРИРУЮЩИХ ГИДРОИЗОЛЯЦИЙ МАРКИ «ВИАТРОН» И «АКВАФИН-ИЦ»

Приводятся результаты исследования пенетрирующих гидроизоляций с разными технологиями их нанесения на различные наклонные поверхности, выполнена оценка полученных результатов.

В современном строительстве при реконструкции бетонных и железобетонных конструкций и сооружений все чаще отдают предпочтение пенетрирующим гидроизоляционным материалам. На это есть целый ряд причин. Это и их физико-механические свойства, такие как морозостойкость, водонепроницаемость, адгезия с восстанавливаемым бетоном, устойчивость к агрессивным средам и другие, а также их способность восстанавливать структуру бетона и привести арматуру в пассивное состояние. Пенетрирующие материалы являются также экологически чистыми продуктами, что при выдвигаемых требованиях в современном строительстве немаловажно.

В научной литературе изучены факторы, влияющие на долговечность бетонных и железобетонных конструкций, современные технологии и материалы для ремонта и восстановления бетона [2, 3].

Нами была предпринята попытка сравнить пенетрирующие материалы двух фирм производителей на территории Украины с целью получения их сравнительных характеристик для бетонов, подвергшихся агрессивному воздействию среды. Для этого были изготовлены образцы из бетона низкого по прочности и водонепроницаемости марки (W2) с размерами 200х200х20. Для приготовления бетонной смеси использовался шлакопортландцемент марки М200, в качестве мелкого заполнителя – кварцевый песок с модулем крупности 1,5. Соотноше-